

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-021660

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.Cl. C23C 2/38
C23C 2/08(21)Application number : 09-178132 (71)Applicant : HITACHI CABLE LTD
HITACHI SENZAI KK(22)Date of filing : 03.07.1997 (72)Inventor : KONISHI KENJI
OTAKE ATSUSHI
AOYAMA MASAYOSHI
ICHIKAWA TAKAO
AKUTSU HIROYUKI

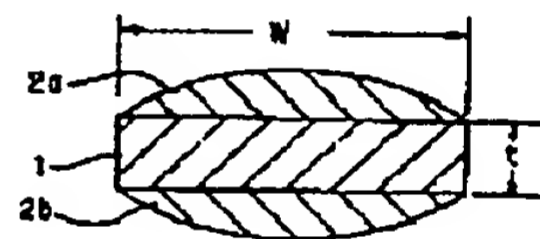
(54) CONNECTING WIRE FOR SOLAR BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a decrease in an effective power generating area caused by flow-out of molten solder to out of an Ag coated range of an Si wafer by making at least one surface of a Cu rod flat and forming solder coated layer on this surface as arch state of the cross section.

SOLUTION: For example, both surfaces of the Cu rod 1 having about 125 μ m thickness (t) and about 1.5 mm width W are made flat and on both surfaces thereof, the arch state solid coated layers 2a, 2b having about 1.0-50 μ m the max.

thickness of the center position are arranged. The solder coated layers 2a, 2b can be formed by dipping the lower part of a die having a gap according to the thickness of solder coated layer into the solder bath having the surface covered with non-oxidizing gas, passing the Cu rod into this die, pulling up and forming the stuck solder as the arch state by surface tension. This connecting line is arranged in the Ag coated range of the Si wafer and pressurized while heating, and then, the solder is fluidized to break the oxide film, and the good soldering is executed by flowing to the whole body of the contacting surface with a little quantity of the solder while exhausting gas bubbles.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-21660

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

C 2 3 C 2/38
2/08

C 2 3 C 2/38
2/08

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平9-178132

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月3日

(71) 出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目1番2号

(71) 出願人 597094466

日立線材株式会社

茨城県日立市川尻町4丁目10番1号

(72) 発明者 小西 健司

茨城県日立市川尻町4丁目10番1号 日立
線材株式会社内

(72) 発明者 大竹 敦志

茨城県日立市川尻町4丁目10番1号 日立
線材株式会社内

(74) 代理人 弁理士 平田 忠雄

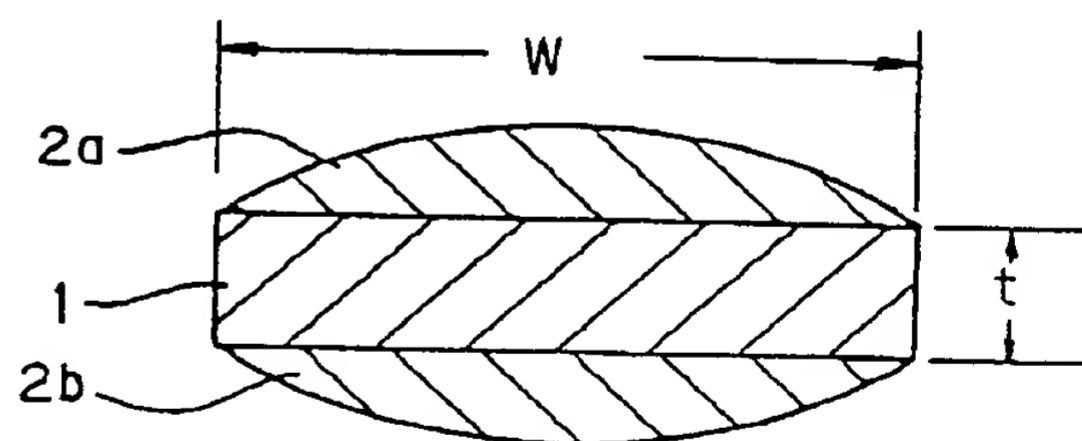
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 太陽電池用接続線

(57) 【要約】

【課題】 はんだがS i ウェハのA g めっき領域を超えて発電領域まで流れないようにして発電効率の低下を防止し、はんだめっき層の表面酸化膜が確実に破れるとともに破れた酸化膜と気泡の排出を確実にして接触抵抗の低減を図る太陽電池用接続線を提供すること。

【解決手段】 C u 条1と、C u 条1の少なくとも片面に形成された断面円弧状のはんだめっき層2 a、2 bを備えた太陽電池用接続線。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも一面が平面にされた Cu 条と、前記一面に形成された断面が円弧状のはんだめっき層を備えたことを特徴とする太陽電池用接続線。

【請求項 2】 両面が平面にされた Cu 条と、前記両面に形成された断面が円弧状のはんだめっき層を備えたことを特徴とする太陽電池用接続線。

【請求項 3】 前記 Cu 条は、両側面が露出しているか薄いはんだめっき層で覆われている構成の請求項 2 記載の太陽電池用接続線。

【請求項 4】 前記 Cu 条は、前記両面の一面が前記はんだめっき層の溶融によってシリコン (Si) ウェハの Ag めっき領域に接合されている構成の請求項 2 記載の太陽電池用接続線。

【請求項 5】 前記はんだめっき層は、溶融によって前記ウェハの前記 Ag めっき領域を超えて発電領域に達しないように構成された請求項 4 記載の太陽電池用接続線。

【請求項 6】 前記はんだめっき層は、無鉛はんだで構成されている請求項 1 記載の太陽電池用接続線。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、太陽電池用接続線に関し、特に、太陽電池のシリコン (Si) ウェハに接続されるはんだめっき接続線に関する。

【0002】

【従来の技術】図 5 は太陽電池を構成する Si ウェハ 20 を示し、Ag めっき領域 3 にはんだめっき接続線 10 が接続されている。図 6 (a) ははんだめっき接続線 10 を示し、Cu 条 1 の両面に平滑なはんだめっき層 2a, 2b が形成されている。Cu 条 1 の厚さ t_1 は、例えば、 $125\mu\text{m}$ であり、幅 W は、例えば、 1.5mm である。また、はんだめっき層 2a, 2b の厚さ t_2 は、例えば、 $20\sim 30\mu\text{m}$ である。図 6 (b) はこのはんだめっき接続線 10 を Si ウェハ 20 の Ag めっき領域 3 に接続した状態を示す。この接続にあたっては、Si ウェハ 20 の Ag めっき領域 3 にはんだめっき接続線 10 を配置し、Si ウェハ 20 を傷めない程度にはんだめっき接続線 10 を加圧するとともに加熱することによりはんだめっき接続線 10 が Si ウェハ 20 の Ag めっき領域 3 に接続される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の太陽電池用接続線によると、図 6 (b) に示したように、はんだめっき層 2a, 2b が溶融して流れて Ag めっき領域 3 を超えることによってはんだの流れ込み部 2c が Si ウェハ 20 の有効発電面積まで被うことになるので、発電効率を低下させることになる。これを防ぐために、はんだめっき層 2a, 2b を薄くすると、はんだの容量が少なくなため溶融時にはんだ流れが不十分ではんだめ

つき層 2a, 2b の表面に形成された酸化膜がうまく破れないし、はんだが接触面全体によく流れず、また、気泡を閉じ込めて接続抵抗を高くし、発生電力の出力効率を低下させる。

【0004】従って、本発明の目的は溶融したはんだが Si ウェハの Ag めっき領域を超えて流れないようにした太陽電池用接続線を提供することである。

【0005】本発明の他の目的は有効発電面積の減少を抑えて発電効率の低下を防ぐ太陽電池用接続線を提供することである。

【0006】本発明の他の目的ははんだめっき層の表面に形成された酸化膜が確実に破れるようにしてはんだが接触面全体に流れるようにした太陽電池用接続線を提供することである。

【0007】本発明の他の目的は気泡の閉じ込めをなくして接続抵抗を減少させ、発生電力の出力効率を高める太陽電池用接続線を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を実現するため、少なくとも一面が平面にされた Cu 条と、前記一面に形成された断面が円弧状のはんだめっき層を備えたことを特徴とする太陽電池用接続線を提供する。

【0009】また、本発明は上記の目的を実現するため、両面が平面にされた Cu 条と、前記両面に形成された断面が円弧状のはんだめっき層を備えたことを特徴とする太陽電池用接続線を提供する。

【0010】

【発明の実施の形態】図 1 は本発明の太陽電池用接続線の第 1 の実施の形態を示し、厚さ t が $125\mu\text{m}$ であり、幅 W が 1.5mm である Cu 条 1 と、その両面に形成された円弧状のはんだめっき層 2a, 2b より構成されている。はんだめっき層 2a, 2b は、一端から $w/2$ の中心位置 A において $1.0\sim 50\mu\text{m}$ の最大の厚さを有する。これによれば、はんだめっき層 2a, 2b のはんだの容量は、それぞれ図 6 に示す従来の場合と比較して少なくなる。

【0011】図 2 (a) は、図 1 で示した太陽電池用接続線を Si ウェハ 20 の Ag めっき領域 3 に配置した状態を示す。この状態において、加熱しながら中心位置 A に圧力 P を付加すると、はんだ流れ F が発生し、これによってはんだめっき層 2b の表面の酸化膜が破れ、Si ウェハ 20 の Ag めっき領域 3 と接続される。はんだ流れ F が発生すると、前述した酸化膜の破壊に加えて破壊された酸化膜、気泡およびよごれの追い出しが可能になり、新鮮な面同志の接合が行われる。図 2 (b) は図 2 (a) の接合方法によって接続された状態を示し、上記により接合が容易となるため、はんだめっき層 2a, 2b のはんだの容量が少なくて済むようになり、この結果、溶融したはんだが Ag めっき領域 3 内を超えることがなくなり、Si ウェハ 20 の有効発電面積の減

少が生じない。

【0012】図3は本発明の太陽電池用接続線の第2の実施の形態を示し、厚さ t および幅 W のCu条1の両面に2つの円弧面を有するはんだ層2a、2bを形成して構成されている。この太陽電池用接続線を図2(a)に示したSiウェハー20のAgめっき領域3に接続するとき、はんだめっき層2bにはんだ流れ F_1 、 F_2 が生じるので、第1の実施の形態と同じように、所期の接続が得られる。

【0013】図4は本発明の太陽電池用接続線の製造装置を示し、非酸化性ガスで表面を覆われたはんだ浴（はんだは、例えば、一般的な60Sn-40Pbのはんだや、Sn-3.5%Ag-0.7%Cu、Sn-2.0%Ag-7.5%Bi-0.5%Cu等の無鉛はんだが使用される）2と、このはんだ浴2に配置されたダイス4を有する。ダイス4はCu条1との間にCu条1の両面に形成されるはんだめっき層2a、2bの厚さに応じた間隔 g を有し、また、その出口のレベル H_2 ははんだ浴2の浴面 H_1 より下になっている。はんだめっき層2a、2bの円弧面の形状は、Cu条1の幅 W 、はんだ浴の温度、Cu条1の引き上げ速度、ダイス4とCu条1の間隔 g （はんだの付着量）、ダイス4の形状およびはんだの表面張力によって制御されるが、その中でもはんだの表面張力の影響が最も大である。

【0014】図4の装置で製造された太陽電池用接続線は電気めっきで製造されたものに比較してエージングがなく、すぐれた接合特性が得られる。電気めっきで製造されたものははんだ層が多孔質になるので、エージングが発生し、これを防ぐためには、電気めっき後にはんだ層を加熱溶融しなければならない。

【0015】以上の実施の形態では、はんだとしてSn-Pb系のものを使用したが、環境汚染を防ぐためにPbを含まないはんだを使用することができる。また、はんだ層がCu条の両面に形成された構成としたが、片面にのみ形成されても良い。更に、Cu条はタフピッチ銅、無酸素銅等から製造されるが、そのままでも良いが、Sn、Ag、Ni等でめっきされても良い。

【0016】

【発明の効果】以上説明した通り、本発明の太陽電池用接続線によると、Cu条の平面にされた接合面に円弧面を有したはんだ層を形成したので、その最大厚さの制御によつてはんだがSiウェハーのAgめっき領域を超えて流れるのを適確に防止することができ、それによってSiウェハーの有効発電面積の減少を抑えて発電効率の低下を防ぐことができる。また、接合時の溶融はんだ層内にはんだ流れが形成されるので、酸化膜の破壊および排出と気泡の排出が確実に行われ、それによって接触抵抗の小さい接続部が得られ、発生電力を高い効率で出力することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の太陽電池用接続線の第1の実施の形態を示す断面図。

【図2】(a)本発明の第1の実施の形態の太陽電池用接続線の接続時の状態を示す説明図。

(b)本発明の第1の実施の形態の太陽電池用接続線の接続後の状態を示す説明図。

【図3】本発明の太陽電池用接続線の第2の実施の形態を示す断面図。

【図4】本発明の第1の実施の形態の太陽電池用接続線を製造する製造装置を示す説明図。

【図5】太陽電池用Siウェハーに太陽電池用接続線が接続された状態を示す説明図。

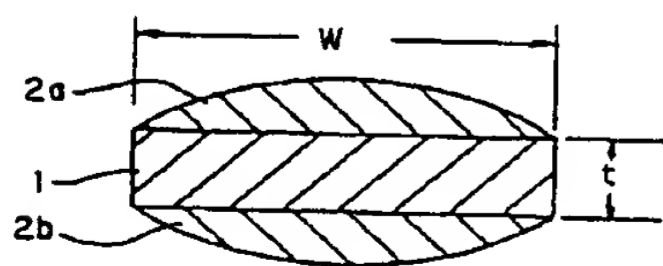
【図6】(a)従来の太陽電池用接続線を示す断面図。

(b)従来の太陽電池用接続線の接続状態を示す断面図。

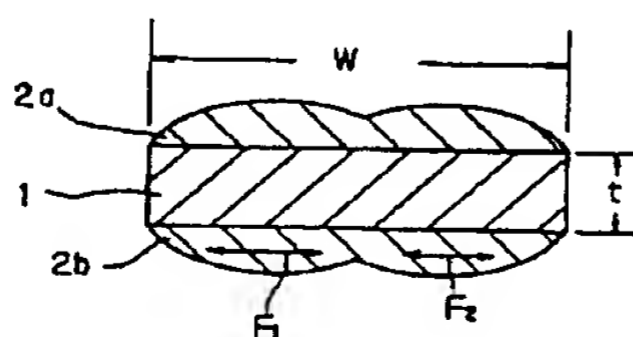
【符号の説明】

- 1 Cu条
- 2 はんだ浴
- 2a、2b はんだめっき層
- 2c はんだ流れ込み部
- 3 Agめっき領域
- 4 ダイス
- 10 太陽電池用接続線
- 20 太陽電池用Siウェハー

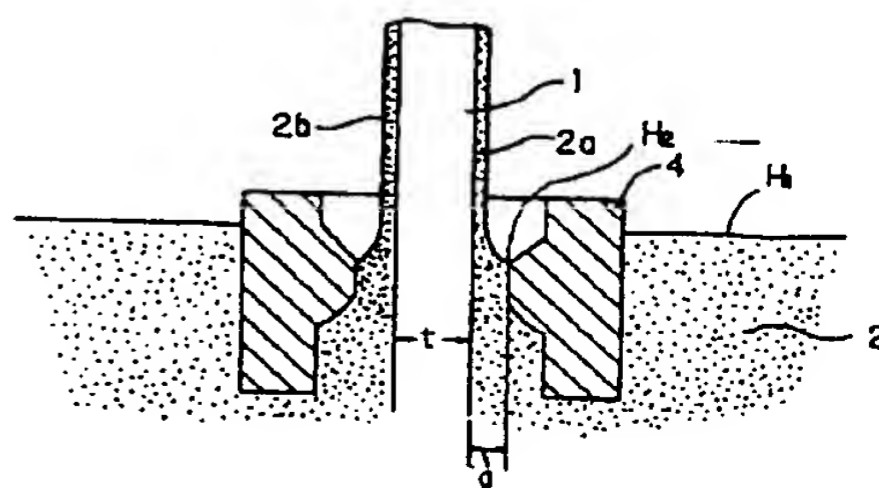
【図1】



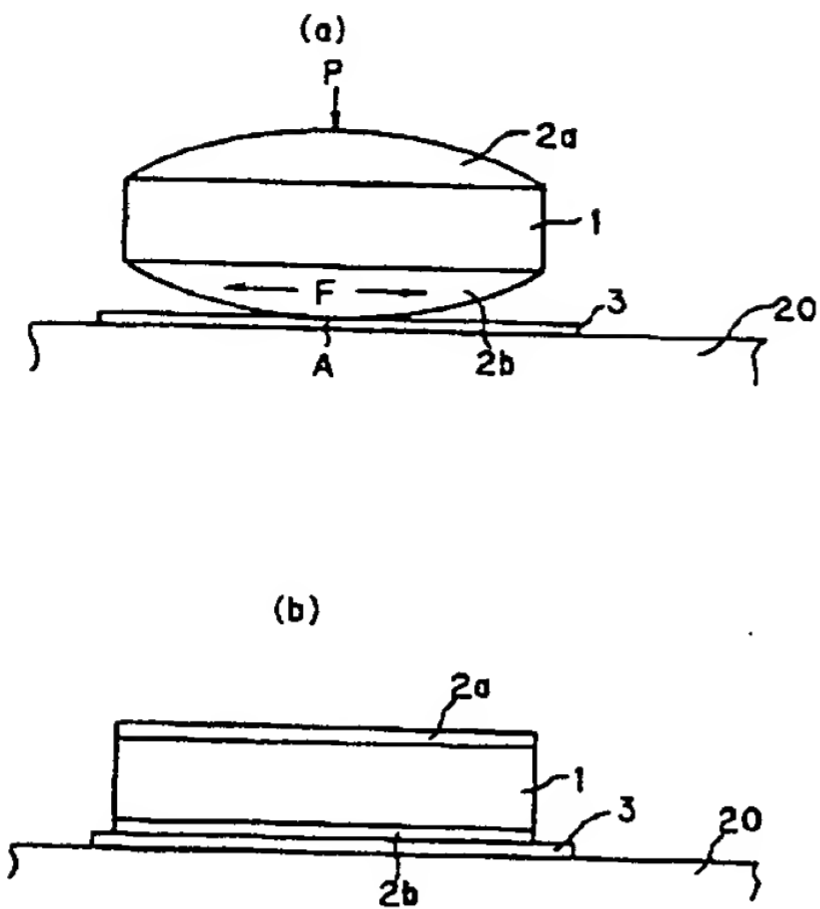
【図3】



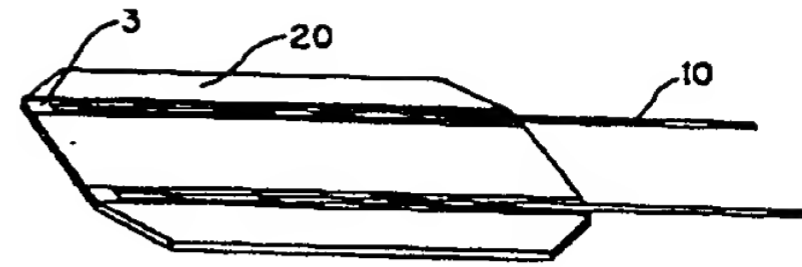
【図4】



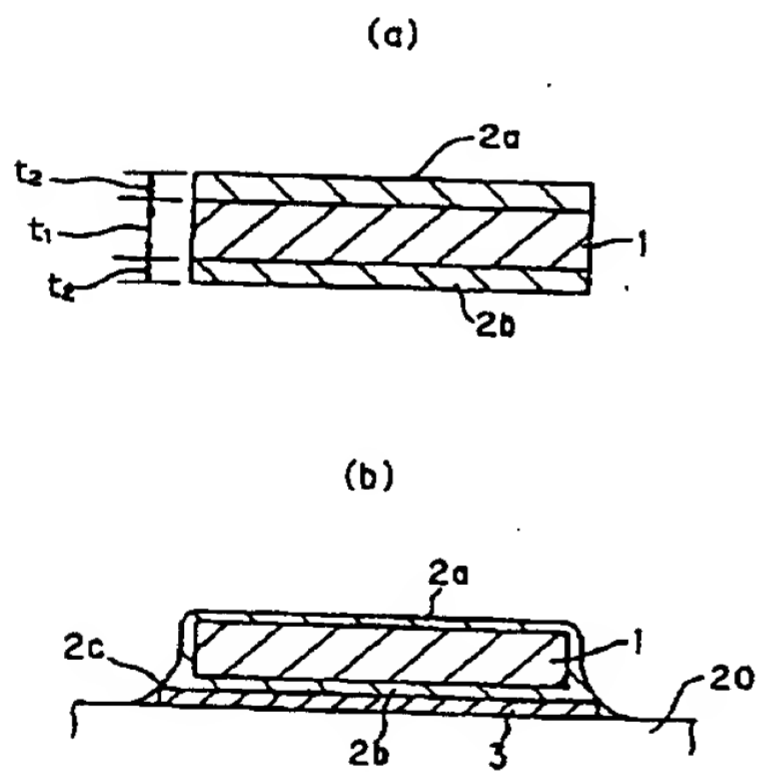
【図 2】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72) 発明者 青山 正義
茨城県日立市日高町 5 丁目 1 番 1 号 日立
電線株式会社パワーシステム研究所内

(72) 発明者 市川 貴朗
茨城県日立市日高町 5 丁目 1 番 1 号 日立
電線株式会社パワーシステム研究所内
(72) 発明者 阿久津 裕幸
茨城県日立市川尻町 4 丁目 10 番 1 号 日立
線材株式会社内